

УДК 658. 567. 3

Т.Л. Верлан, магістр., А.П. Мартиненко, ст. викл.
 Кіровоградський національний технічний університет

Обладнання для переробки зношених шин

Розглянуті технологічні схеми переробки зношених шин і технічні характеристики наявного обладнання. Описано новий агрегат – диспергатор-екструдер роторний, принцип його дії і варіанти застосування.

відходи, шини, екструдер, диспергування

Зараз переробці зношених шин приділяється увага в зв'язку з необхідністю утилізації цього виду відходів і нестачею сировини.

Витрати на знищення зношених шин сплачує підприємство у розмірі 5 грн. за шину. Витрати на безпосередню утилізацію зношених шин такі: на полігон для захоронення – 6.7 грн./кв.м.; спалювання – 23 грн./т; вивезення на спеціальне підприємство з їх переробки 17 долл.т. (ця сума не перекриває транспортні витрати).

За останній час з'явилися технології подрібнення зношених шин (криогенна). За цією технологією шини спочатку заморожують, потім руйнують. За рахунок замороження процес руйнування і відокремлення металокорду спрощується. Ця технологія розповсюджена в США, а добутий таким способом порошок гуми має назву криогуми. Інша технологія передбачає різання шини струменем води під великим тиском. При цьому утворюється велика кількість стічних вод і постає проблема висушування крихти. Загальним недоліком методів є низька активність крихти по причині слабо розвиненої поверхні частинок. Подрібнення гуми па дробарках ударно-ріжучої дії не продуктивне. Наявність гострих ріжучих поверхонь вимагає їх частого заточування.

Питомі енергозатрати на подрібнення 1 т. гуми (кВт/год.): подрібнення зсувом при 150-170°C – 500-600; ударно-ріжуче подрібнення при 20-50°C – 1000-2000; ударне подрібнення при мінус 150-100°C – 500-1000. В останньому випадку необхідно додавали 1200-1500 кВт/год на добування рідкого азоту для охолодження. За будь-якого способу необхідне попереднє розрізання шин. Основним постачальником обладнання для регенераторних заводів є ТОВ «Більшовик» (м.Київ). Перелік валкового обладнання для подрібнення і помолу зношених шин, яке випускає підприємство, представлено нижче:

Характеристики	Др 800 550/550	Дз800 550/550	Дф800 550/550	Др 800 710/710
Призначення	подрібнення	змелення	рафінація	подрібнення
Продуктивність, кг/год	1100	480	110	3500
Розмір шматків, мм	200*150	3-5	–	Шина d=800
Подрібнена крихта, мм	3-5	6-1	–	–
Встановлена потужність, кВт	170	142	85	40

За останні роки знизилася собівартість синтетичного каучуку, з'явилися нові еластомери. Зросли обсяги шинного утилю. Ці фактори стимулювали розробку нових, дешевих і універсальних по відношенню до сировини технологій переробки зношених шин і інших видів відходів із еластомерів (стрічок і пасків).

Донедавна переважали методи регенерації, засновані па принципі термоокисної деструкції вулканізаторів: водонейтральний, кислотний, лужний, паровий, розчинення.

Недоліки цих методів пов'язані з деградацією каучукової речовини під дією термоокисної деструкції.

Наступним етапом розвитку технології регенерації є перехід до термомеханічних методів. Теплова і механічна енергія направляється на руйнування міжмолекулярних зв'язків, вулканізатору, за якого окисний процес зводиться до мінімуму. Апаратурне оформлення процесу - екструдер зі спеціальною голівкою, який забезпечує такі умови обробки, за яких гума, перебуваючи у стані тонкої плівки, підлягає впливу значних зусиль зсуву.

Останні розробки (1-3) привели до створення агрегату нового покоління – диспергатора-екструдера червячно-роторного для добування дрібнодисперсного порошку 0.1 – 1.0 мм ношених шин. Модель диспергатора має наступні характеристики: продуктивність до 150 кг/год.; діаметр червяка-ротора – 150 мм.; встановлена потужність – 56 кВт.; габаритні розміри 2500x2100x2000 мм.; маса 3000 кг.; завантажуванні шматки подрібненої гуми зношених шин – 5-10 мм. Додатково диспергатор комплектується декількома варіантами робочих органів для переробки пластику.

Випробування моделі показали прийнятну енергозатратність – 100-250 кВт/т крихти при середньому розмірі частинок 100-150 мкм. Інтенсивний механічний вплив на матеріал викликає часткову девулканізацію гуми, що підтверджує можливість формування крихти під тиском у чистому вигляді і сприяє утворенню суцільного виробу.

Дослідження показали, що відбувається руйнування полісульфідних зв'язків з утворенням вільних радикалів. Очевидно, механічне навантаження на матеріал таке, що руйнування відбувається у значному ступені з руйнуванням хімічних зв'язків, внаслідок чого вільна поверхня крихти стає активною девулканізованою. Таке пояснення процесу узгоджується з його низькою енергозатратністю, так як девулканізація відбувається на поверхні крихти без структурних змін у масі.

Властивості системи еластомерів залежать від властивості кожної із складових і міцності зв'язку. Це означає, що необхідно визначити такі режими переробки і геометрії робочих органів, за яких буде досягнута активація поверхні отриманої крихти. У даному випадку подрібнення зумовлено не різанням, а перетиранням матеріалу за рахунок деформацій зсуву.

Нормальна напруга, що виникає за таких умов, додатково притискає матеріал до робочих органів. Коли деформація досягає критичної величини, відбувається руйнування матеріалу з утворенням грудочок, які продовжують рух внаслідок обертання, додатково подрібнюються, потрапляючи у меншу щілину. Виділене тепло відводиться через робочі органи, що охолоджуються водою. При цьому переважно руйнуються хімічні зв'язки, а не міжмолекулярні за рахунок зниження температури і високої швидкості деформації. Діюча деформація зсуву періодично доповнюється деформацією зім'яття, яка за високих швидкостей має характер удару. Не виключено, що виникає ковзання на стінках робочих органів з утворенням тонкого граничного шару з високим значенням швидкості зсуву і локальної температури, що може привести до вулканізації гуми.

Можна виокремити наступні переваги роторного диспергатора у порівнянні з іншим обладнанням для переробки зношених шин:

- малі розміри і металоємність (2.5*1.7*1.5 м., 1500 кг.), простота конструкції і очистки, відсутність гострих країв, ефективна система охолодження проточною зворотною водою;
- відсутність газових викидів за рахунок помірних температур переробки;
- універсальність (переробляє автомобільні шипи з металокордом, плати з мікросхемами, арамідні нитки);
- висока дисперсність порошку: середній діаметр – до 10 мкм; розвинена поверхня частинок 0.5- 5.0 м²/т; активна поверхня частинок – можливе формування виробів під тиском із 100% добутого порошку;
- низькі енергозатрати на 1 т відходів гуми.

Список літератури

1. Белозеров Н.В. Технология резины.— М.: Химия, 1964.- 325 с. .
2. Торнер Р'.В. Теоретические основы переработки полимеров. — М.: 1977.— 236 с.
3. Рябикин Д.Д., Лукач Ю.Е. Смесительные машины для пластмасс и резиновых смесей.— М.: Машиностроение, 1972.— 272 с.

Одержано 11.12.10

Р.Г.Щербина, студ. гр. ФК 09–1, М.П.Тупчієнко, викл.

Кіровоградський національний технічний університет

Становище музеїв в роки Великої Вітчизняної війни та перші післявоєнні роки

В 2010 році український народ відзначає 65 річницю визволення України від німецько-фашистських загарбників, 65 років з дня Великої Перемоги в житті країни, в історії світової війни. Ми радіємо сонцю, життю, чистому небу. Ми ніколи не забуваємо про мільйони синів і дочок Вітчизни, яким не довелося дожити до світлого, такого бажаного Дня Перемоги. Це був важкий час для України. Вперше в історії великої війни фашистів зупинив героїчною боротьбою героїчний народ. Голландія капітулювала на 6 день, Бельгія – на 11, Франція протрималася 42 дні. А Київ наші війська боронили 72 дні, 73 героїчні дні боролася Одеса, 250 днів захищався Севастополь.

Наше минуле і наше майбутнє пов'язані між собою незримим мостом пам'яті. Пам'ять... Вона вічна, не дає згаснути для нащадків жодній героїчній сторінці історії перемоги над фашизмом.

65 років відокремлюють нас від подій, пов'язаних з Великою Вітчизняною війною. Для людини – це досить великий відрізок часу, але тільки одна мить для історії. Ті, хто пішов на фронт шістнадцятирічними, уже по 81 року. І це наймолодші. У багатьох є не тільки внуки, а й правнуки, що навчаються в школах.

Друга світова та Велика Вітчизняна війни стали епохальними подіями в історії українського народу повоєнного періоду. Вони не просто розділили історію радянського суспільства на періоди: довоєнний і післявоєнний, а й перекроїли життя багатьох, примусили переглянути систему попередніх цінностей, відмовитись від ілюзій минулого і навчитися жити за новими законами. Війна не тільки призвела до величезних матеріальних, людських втрат, вона вплинула на свідомість, моральний стан мільйонів людей, залишила глибокий слід у їхній пам'яті. Після війни українське суспільство, як і все радянське, стало іншим. Усім відомо, що музеї виконували і виконують функцію документації суспільної історії. Навіть у найтяжчі роки війни у музеях не припинялася робота. Не припиняючи своєї діяльності, музеї країни змінили під час війни її характер і форми відповідно до нових умов. Перед ними було поставлено завдання посилити масово - освітню роботу. Основним її напрямком в дні війни стає, звісно, виховання патріотизму. Тому історичні й краєзнавчі музеї проводили в ці роки виставки про славетних героїв минулого, про Полтавську битву, громадянську війну тощо. Виставки демонстрували не лише в залах музеїв, а й на заводах, фабриках, у клубах, бібліотеках, парках. Музейні працівники виступали з лекціями на історичну тематику в госпіталях, військових частинах. Вони надихали наших співвітчизників на перемогу.